

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

UAGAI et al
March 10, 2004
BSKB, LLP
703-205-8000
4703-0104P
1041

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月11日

出願番号
Application Number: 特願2003-064466
[ST. 10/C]: [JP 2003-064466]

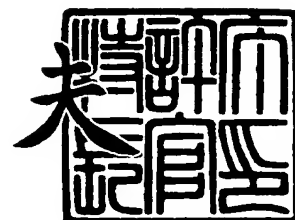
出願人
Applicant(s): 日立マクセル株式会社



2004年 2月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3014196

【書類名】 特許願

【整理番号】 HM03-097

【提出日】 平成15年 3月11日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G06K 17/00
G07B 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 8 8 号 日立マクセル株式会社内

【氏名】 長井 伸之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 8 8 号 日立マクセル株式会社内

【氏名】 清水 伸

【特許出願人】

【識別番号】 000005810

【氏名又は名称】 日立マクセル株式会社

【代表者】 赤井 紀男

【代理人】

【識別番号】 100079555

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶山 侑是

【電話番号】 03-5330-4649

【選任した代理人】

【識別番号】 100079957

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 富士男

【電話番号】 03-5330-4649

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 061207

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0112051

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信 IC およびこれを用いた無線通信情報記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

装置側から所定のキャリア周波数の電波信号をアンテナを介して受信して電力供給を受け、前記装置側との間で情報の授受を行う無線通信 IC において、

電力を蓄積するコンデンサと、

前記アンテナの一端と前記コンデンサとの間に設けられ受信された前記電波信号の半サイクルに応じて前記コンデンサに前記電波信号の充電電流を供給するダイオードと、

負荷変調回路とを備え、

前記負荷変調回路が前記アンテナに並列に設けられた第 1 のトランジスタと第 1 の抵抗の直列回路と、前記アンテナの一端に接続され前記電波信号の半サイクルに対して残りの半サイクルに前記コンデンサから電力供給を受けて前記トランジスタを ON/OFF 駆動する駆動回路とを有する無線通信 IC。

【請求項 2】

前記キャリア信号を数パーセント～数十パーセント変調するために、前記第 1 の抵抗の抵抗値と前記第 1 のトランジスタの ON 抵抗とが選択され、前記装置と密着型で前記電波信号を受ける請求項 1 記載の無線通信 IC。

【請求項 3】

前記第 1 のトランジスタは、P チャネルトランジスタであり、前記第 1 の抵抗は、数百 Ω であり、前記駆動回路は、前記ダイオードのカソード側と前記アンテナの一端との間に接続された第 2 の P チャネルトランジスタと第 2 のダイオードと第 2 の抵抗とからなる直列回路であって、前記第 2 のダイオードと第 2 の抵抗との接続点が前記第 1 のトランジスタのゲートに接続されている請求項 2 記載の無線通信 IC。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれかに記載された無線通信 IC を内蔵する無線通信情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、無線通信 I C および無線通信情報記憶媒体に関し、詳しくは、非接触状態で I C カート等の情報媒体の正当性を確認するための I C カードリーダー・ライター（以下リーダー・ライター）あるいは I C タグが付加された商品の在庫管理等を管理する商品確認管理装置、電子キー等の情報媒体が利用される電子商取引などで代表される装置あるいはシステムなどにおいて、コイルを介して装置と電磁誘導により結合して電力供給を受け、装置側にデータの送信をする無線通信 I C からのデータ受信エラーを低減し、無線通信 I C の動作の安定性を確保することができるような無線通信 I C の改良に関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

従来から、会社やマンション等の建物や館、それらの室、部屋などの入退の際に鍵としてカードを使用してドアを開閉するシステムが知られている。また、同様に、このようなシステムとして自動改札などを主体としたゲート管理システムなどもある。

これらは、出入口としてのドアに隣接してあるいは改札にリーダー・ライター機能を有する端末機が設けられていて、これにあるいはこれに接続されたホストコンピュータ側に暗証番号や認証コード、使用期間等が記憶され、これらとカードに記録された暗証番号、認証コード等とを照合して、カードの有効、無効を判定することによってカード利用者の正当性を確認し、解錠手段を動作させてあるいは閉門を禁止して、鍵を開け、入室を許可し、あるいは改札ゲートを通過させる。この種の I C カードとして最近では非接触型のものが実用化されている。

非接触型 I C カードは、電磁誘導や電磁結合によりリーダー・ライターとの間で情報の送受信が行われる。非接触型 I C カードそのものとして、従来は、電池を内蔵するものが用いられていたが、最近では、I C 駆動電力が低減され、電波により電力供給が行われ、送受信するものが実用化されている（特許文献 1，2）。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 8 - 3 3 0 8 4 0 号公報

【特許文献 2】

特願 2 0 0 0 - 1 7 2 7 9 3 号公報

【0 0 0 4】

さらに、最近では、電鍍技術等を利用して十数 μ mの幅でコイルが絶縁層を挟んで数mm角のチップ上に数十ターン形成され、このチップが I C カードや商品に添付する I C タグとして内蔵され、利用されている。この種の I C は、非接触型情報媒体の 1 つであり、無線通信 I C (あるいは I C タグ、その他の I C 型非接触情報媒体、以下これらを含めてこの明細書および特許請求の範囲では無線通信 I C という。) として実用化されている。

このような無線通信 I C を含めて、非接触媒体によるデータ授受システムは、密着型 (非接触形 I C カードあるいは I C タグに対する距離 0 ~ 2 mm 程度) あるいは近接型 (2 mm 以上 ~ 1 0 cm 程度まで) としてリーダ・ライタに対して非接触情報媒体を密着あるいは近接してデータの送受信を行う。そして、無線通信 I C の電力供給は、A S K あるいは F S K において無変調で一定振幅の周波数の電波が一定期間非接触情報媒体側に送出され、非接触情報媒体がその電力で動作して装置側に応答する。このときの応答通信として、無線通信 I C 側ではデータの送信が負荷変調方式で行われるものがある。

【0 0 0 5】

図 3 は、このような負荷変調方式の無線通信 I C の回路である。

図 3 において、1 は、無線通信 I C であり、2 は、コイル O N チップ I C のチップであり、内部には、コントロール回路 3 a とメモリ 3 b と等が内蔵されたロジック回路 3 と、負荷変調回路 4、ダイオード D1、そして電源としてのコンデンサ 5 とが積層され、チップ上に積層された無線通信 I C 用アンテナコイル 6 (以下アンテナコイル 6) を介してリーダ・ライタ等の装置側に設けられた装置用アンテナコイル 7 (以下アンテナコイル 7) との間で電磁誘導により結合して送受信を行う。

負荷変調回路 4 は、アンテナコイル 6 の両端子 6 a, 6 b のシャントインピー

ダンスを変化させることで、データの送信を行う。そのために端子 6 a, 6 b との間に P チャネル MOS トランジスタ T_r と抵抗 R_1 とがこの順で接続された直列回路 4 a を有している。そして、ロジック回路 3 の出力端子 3 c から送信データに応じた ON/OFF 信号、すなわち、変調信号 (MOD) がトランジスタ T_r のゲートに加えられて、トランジスタ T_r が ON/OFF し、これが ON したときのインピーダンスをハイインピーダンスから数 100 Ω 程度に落とすことで受信したキャリア電波信号に対して数%~数十%の変調を行う。

その結果、その変調信号は、図 4 のような波形になる。なお、この波形は、キャリア周波数を近接側として標準化された 13.56 MHz の信号とし、負荷変調の変調周波数を 26.48 kbps として模式化した例である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

この場合、電力蓄積用のコンデンサ 5 は、この負荷変調された状態の電流が端子 6 a とコンデンサ 5 との間に挿入されたダイオード D_1 により半波整流されて、この整流電流で VDD の電圧の電源として充電されることになる。したがって、図 4 に示すように、充電信号波形には変調波形が重畳している。これにより電源電圧 VDD にリップルが加わり、電源電圧 VDD が安定したものとはなっていない。

このような負荷変調信号を受信する装置側では、負荷変調した信号を電磁誘導で受けるために、無線通信 IC 側での変調が数%~数十%であっても、数%の変調信号しか得られない。そのため、コンデンサ 5 の電源電圧 VDD が不安定になると、受信エラーが発生し易い問題がある。

この発明の目的は、このような従来技術の問題点を解決し、装置側にデータの送信をする無線通信 IC からのデータ受信エラーを低減し、無線通信 IC の動作の安定性を確保することができる無線通信 IC およびこれを用いた無線通信情報記憶媒体を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するためのこの発明の無線通信 IC およびこれを用いた無線通信情報記憶媒体の特徴は、装置側から所定のキャリア周波数の電波信号を

アンテナを介して受信して電力供給を受け、装置側との間で情報の授受を行う無線通信 IC において、電力を蓄積するコンデンサと、アンテナの一端とコンデンサとの間に設けられ受信された電波信号の半サイクルに応じてコンデンサに電波信号の充電電流を供給するダイオードと、負荷変調回路とを備えていて、

負荷変調回路がアンテナに並列に設けられた第 1 のトランジスタと第 1 の抵抗の直列回路と、アンテナの一端に接続され電波信号の半サイクルに対して残りの半サイクルにコンデンサから電力供給を受けてトランジスタを ON/OFF 駆動する駆動回路とを有するものである。

【0008】

【発明の実施の形態】

前記構成のように、この発明は、受信電波信号整流用のダイオードが接続されているアンテナの一端に接続されてコンデンサから電力供給を受けて動作する駆動回路を設け、充電動作とは異なる別の半サイクルの電波信号をアンテナの一端を介して受信したときにこの駆動回路を動作させる。

これにより、コンデンサの充電動作の半サイクルとは別の残りの半サイクルでキャリア電波信号に対して負荷変調を行うことができるので、コンデンサの電圧は、負荷変調のないキャリア信号で行われ、負荷変調には影響されなくなる。

その結果、負荷変調があっても電源用のコンデンサの電圧は安定化され、装置側とデータの授受をする無線通信 IC からのデータ受信エラーを低減することができる。

【0009】

【実施例】

図 1 は、この発明の無線通信 IC を適用した一実施例の回路図であり、図 2 は、その電力供給タイミングの説明図である。なお、図 3 と同一の構成要素は、同一の符号で示し、それらの説明を割愛する。

図 1 において、10 は、無線通信 IC であり、図 3 の負荷変調回路 4 に換えて負荷変調回路 8 を有している。

負荷変調回路 8 は、端子 6a と端子 6b との間に抵抗 R1 とトランジスタ Tr とがこの順で、図 3 とは逆順の配線で直列接続された直列回路 8a を有し、さら

に、ダイオードD1のカソードと端子6aとの間にPチャネルトランジスタTr aとダイオードD2、抵抗R2がこの順で直列接続された駆動回路8bが設けられている。

駆動回路8bは、コンデンサ5からの電力で動作し、ダイオードD2と抵抗R2の接続点NがトランジスタTrのゲートに接続され、トランジスタTr aのゲートがロジック回路3の出力端子3cに接続されている。なお、抵抗R2は、トランジスタTrのバイアス抵抗になっていて、抵抗R2の端子電圧でトランジスタTrはONになる。

【0010】

ここで、端子6a、6bに13.56MHzのキャリア電波信号として正弦波の波形が装置側からアンテナコイル7を介して供給されると、図2(a)に示すように、これがダイオードD1により整流されて正極側の半波（正の半サイクル）でコンデンサ5が充電される。そして、図2(b)に斜線で示すように、負極側の半波（負の半サイクル）においては、端子6a側が負極となり、端子6b側が正極となるので、ダイオードD1がOFFして、アンテナコイル6を介して負の半サイクルに対応する回路がこのとき形成されて、駆動回路8bがコンデンサ5の電圧を受けて動作し、トランジスタTrを駆動する。

その結果、図2(b)に示すように、負荷変調は、負側の半サイクル側で行われ、正側の半サイクルは、コンデンサ5の充電サイクルに割当てられる。これにより正側の半サイクルの波形は一定振幅の波形となり、電力供給と負荷変調とがそれぞれ異なる正負サイクルで切り分けられる。これにより、コンデンサ5の電源電圧VDDが負荷変調に影響されなくなり、しかも、半サイクル対応で、充電と負荷変調とが交互に行われるので、安定した電圧で負荷変調がなされ、装置側で受信するデータのエラーが低減する。

ところで、実施例では、無線通信ICからのデータ送信を中心に説明している。ICタグ等ではこのようなデータ送信が主体となるが、無線通信ICを内蔵した非接触型ICカードなどでは、送信要求等のコマンドを受けてからデータ送信を行い、相互にデータの授受をする形態を採る。このような場合の無線通信ICの装置側からのデータ受信については発明に直接関係していないので、図1の実

施例では省略している。

【0011】

以上説明してきたが、実施例では、正極側の半サイクルをコンデンサ充電側とし、負極側の半サイクルを負荷変調側に割り当てているが、これは、逆であってもよい。この場合には、コンデンサ5の電力を負電源としてロジック回路3や負荷変調回路8が動作することになる。これに応じてトランジスタをPチャネルトランジスタからNチャネルトランジスタ等にすることができる。さらにこれらの各トランジスタは、バイポーラトランジスタを使用することもできる。

なお、実施例においても、ロジック回路3の出力端子3cにおける論理を不論理にすれば、動作が逆になるので、例えば、PチャネルトランジスタをNチャネルトランジスタとしてこれらを直列抵抗の下流側に配置することもでき、同様な動作が可能である。したがって、実施例のトランジスタは、Pチャネルに限定されるものではない。

また、実施例では、コイルONチップの例を挙げているが、この発明は、このような例に限定されるものではなく、密着型あるいは近接型において無線通信ICから装置側へデータを送信するような回路に適用できる。

さらに、実施例のキャリア周波数は、一例であって、例えば、密着型の標準化周波数である4.91MHzが採用されてもよい。

なお、この発明の無線通信ICは、非接触型のICカードやICタグのほか、セキュリティシステムにおける電子キー等の媒体に内蔵できることはもちろんであり、無線通信ICのアンテナコイルは、必ずしもチップ上に積層されていなくてもよい。

【0012】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明にあつては、受信電波信号整流用のダイオードが接続されているアンテナの一端に接続されてコンデンサから電力供給を受けて動作する駆動回路を設け、充電動作とは異なる別の半サイクルの電波信号をアンテナの一端を介して受信したときにこの駆動回路を動作させる。

これにより、コンデンサの充電動作の半サイクルとは別の残りの半サイクルで

キャリア電波信号に対して負荷変調を行うことができるので、コンデンサの電圧は、負荷変調のないキャリア信号で行われ、負荷変調には影響されなくなる。

その結果、負荷変調があっても電源用のコンデンサの電圧は安定化され、装置側とデータの授受をする無線通信 IC からのデータ受信エラーを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、この発明の無線通信 IC を適用した一実施例の回路図である。

【図 2】

図 2 は、その電力供給タイミングの説明図である。

【図 3】

図 3 は、負荷変調方式の無線通信 IC の従来の回路の説明図である。

【図 4】

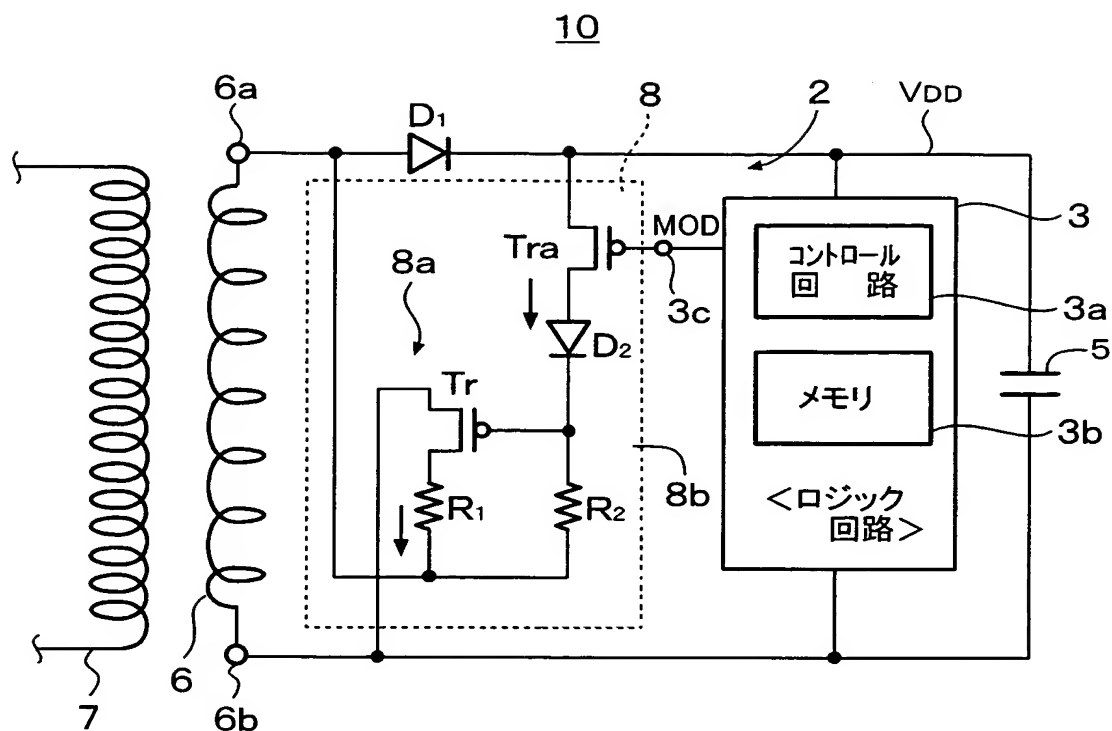
図 4 は、密着型無線通信 IC の負荷変調方式の変調波形の説明図である。

【符号の説明】

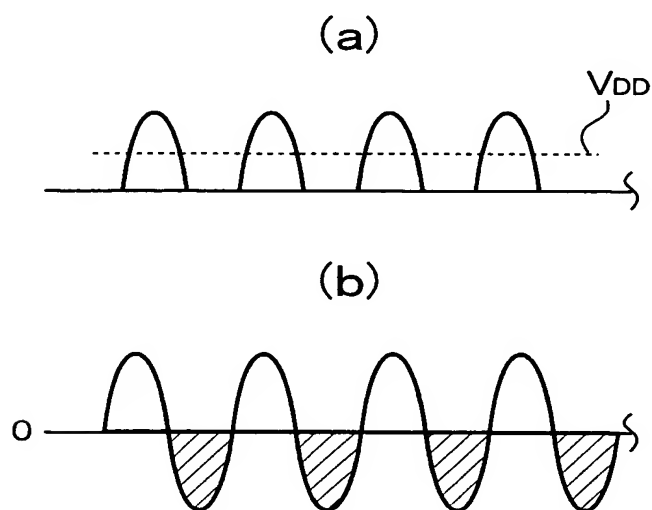
1, 10…無線通信 IC、2…コイル ON チップ IC、
3…ロジック回路、3a…コントロール回路、3b…メモリ、
3c…出力端子、4, 8…負荷変調回路、
5…コンデンサ、6…無線通信 IC 用アンテナコイル、
7…装置用アンテナコイル、6a, 6b…端子、
8a…直列回路、8b…駆動回路、
Tr, Tra…Pチャネル MOS トランジスタ、
抵抗 R1, R2…抵抗、D1, D2…ダイオード。

【書類名】 図面

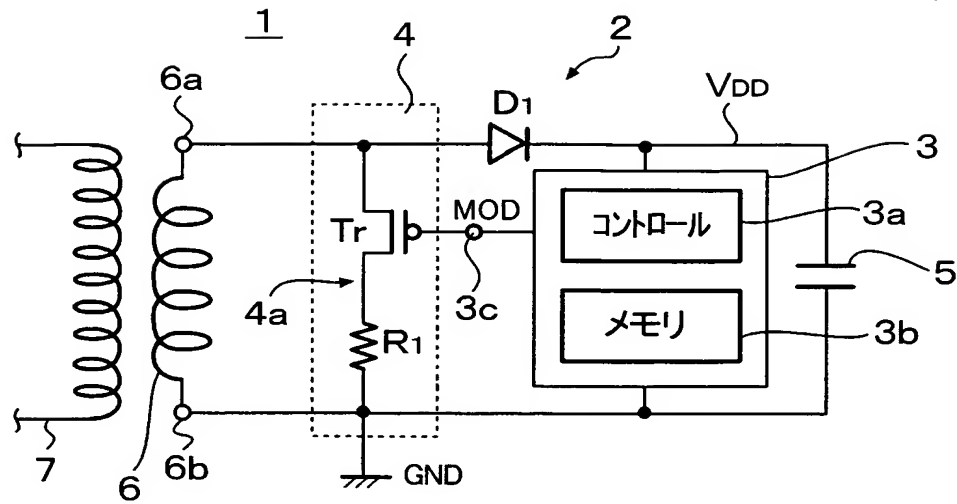
【図 1】



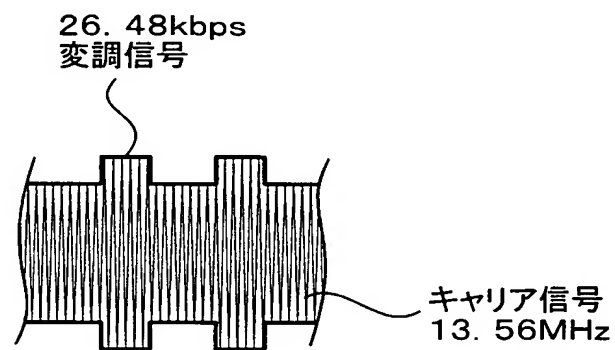
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

装置側にデータの送信をする無線通信 IC からのデータ受信エラーを低減し、動作の安定性を確保することができる無線通信 IC およびこれを用いた無線通信情報記憶媒体を提供することにある。

【解決手段】

この発明は、受信電波信号整流用のダイオードが接続されているアンテナの一端に接続されてコンデンサから電力供給を受けて動作する駆動回路を設け、充電動作とは異なる別の半サイクルの電波信号をアンテナの一端を介して受信したときにこの駆動回路を動作させ、コンデンサの充電動作の半サイクルとは別の残りの半サイクルでキャリア電波信号に対して負荷変調を行うものである。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 6 4 4 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 1 0]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 6 月 1 0 日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府茨木市丑寅 1 丁目 1 番 8 8 号
氏 名	日立マクセル株式会社